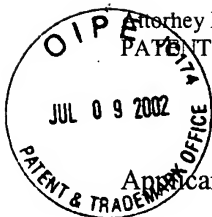


ST  
45  
9-2402



Attorney Docket No. 566/39038

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): Wolfgang Eberle and Reinhold Mayer

U.S. Serial No.: 10/087,906 Art Unit: 3613

Filed: March 5, 2002 Examiner:

For: VEHICLE BRAKE SYSTEM HAVING AN ELECTRONIC UNIT FOR  
DETERMINING A VEHICLE REFERENCE SPEED

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

BOX Non-Fee Amendment  
Honorable Assistant Commissioner for  
Patents & Trademarks  
Washington, D.C. 20231

Sir:

RECEIVED  
JUL 11 2002  
GROUP 3600

Attached hereto please find a certified copy of Application No. 101 10 548.7 filed in  
Germany on March 5, 2001.

Please credit any overpayments or charge any additional fees to the Deposit Account  
of Barnes & Thornburg, Account Number 02-1010 (566/39038).

Respectfully submitted,

BARNES & THORNBURG

for Perry Palan  
Reg. No. 26,213  
Tel. No. (202) 289-1313

Enclosure

Richard B. LAZARUS  
Reg No. 48,215

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

RECEIVED  
JUL 11 2002  
GROUP 3600

Aktenzeichen:

101 10 548.7

Anmeldetag:

05. März 2001

Anmelder/Inhaber:

KNORR-BREMSE Systeme für Schienenfahrzeuge  
GmbH, München/DE

Bezeichnung:

ABS/ASR bzw. Gleit-/Schleuderschutzanlage mit  
Fehlertoleranz gegen Ausfall eines Geschwindig-  
keitssensors

IPC:

B 60 T 8/66

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-  
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 6. Juni 2002  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Ebert

Anlage zur Erfindungsmeldung „ABS/ASR bzw. Gleit-/Schlupfschutzanlage mit Fehlererlangungsgenen Ausfall in der Geschwindigkeitssensoren“, eingereicht von Wolfgang Ebner (E/LSS2) und Reinhold Mayer (E/ELD112) am 20.12.2000.

#### a, Problemstellung (Aufgabe)

Antiblockiersysteme (ABS) erfassen die Drehzahlen der zugeordneten Räder und berechnen aus den einzelnen Raddrehzahlen die Fahrzeuggeschwindigkeit bzw. einen Ersatzwert, der möglichst nahe an der jeweiligen Fahrzeuggeschwindigkeit liegen soll. Dieser Ersatzwert wird z.B. als „Referenzgeschwindigkeit ( $v_{ref}$ )“ bezeichnet.

Im Fall schlechter Haftwerte zwischen Rad und Fahrbahn beeinflusst die Referenzgeschwindigkeit maßgeblich die Bremskraftregelung an den Rädern. Falsche Werte der Referenzgeschwindigkeit können zu Fehlern in der Bremskraftregelung des gesamten Fahrzeugs führen.

Insbesondere bei Fahrzeugen, die lediglich über ein unabhängiges System zur Kraftregelung bei reduziertem Haftwert zwischen Rad und Schiene verfügen, soll die Sicherheit gegenüber Einzelfehlern erhöht werden.

#### b, Der bekannte Stand der Technik

ABS-Anlagen sind in der Regel 1-kanalig aufgebaut. D.h. die Raddrehzahlen werden einkanalig erfaßt. Wenn ein Impulsgeber ausfällt, sind die zugeordneten Räder ungeschützt bzw. können nicht mehr entsprechend der Raddrehzahl geregelt werden. Außerdem können alle Achsen durch das Eingehen dieses falschen Wertes in die Referenzgeschwindigkeit zumindest zeitweise fälschlicherweise entbremst werden bzw. es kann die Traktion an allen Achsen abgeregelt werden.

Damit fehlerhafte Raddrehzahlensignale den Wert der Referenzgeschwindigkeit möglichst nicht verfälschen, beinhalten bekannte Algorithmen zur Berechnung von  $v_{ref}$  zwar eine Erkennung für fehlerhafte Signale, die sichere Erkennung aller möglichen Fehler ist jedoch sehr schwierig. Außerdem können sich Fehler bereits während der Fehleroffenbarungszeit so auf die Berechnung von  $v_{ref}$  auswirken, daß die Bremskraftregelung beeinflusst wird.

Bekannte Patentanmeldungen zur Verbesserung des Systemverhaltens (siehe Deutsche Patentanmeldung Nr. 100 26 685.1) beschreiben Systeme/Verfahren in denen sich ein Fehler an einem Impulsgeber auf maximal 50% der Bremskraft des Fahrzeugs auswirkt.

#### c, Der grundsätzliche Erfindungsgedanke

Die Erfindung definiert eine Anlage, die durch ihren Aufbau und die verwendeten Algorithmen gewährleistet, daß ein Einzelfehler an einem Impulsgeber die  $v_{ref}$ -Bildung nicht beeinflusst (das gilt insbesondere auch während der Fehleroffenbarungszeit). Somit hat ein Einzelfehler an einem Impulsgeber keine Auswirkung auf die zu regelnde Kraft. Außerdem wird die Möglichkeit zur Erkennung unplausibler Impulsgebersignale verbessert und die Sicherheit des Systems durch Redundanzen erhöht.

Alle Raddrehzahlen werden 2-kanalig erfaßt.

Wenn das Fahrzeug bremst orientiert sich die Referenzgeschwindigkeit

- a, jeweils an der zweithöchsten Geschwindigkeit  
oder
- b, es wird zunächst aus jedem Drehzahlpaar das Minimum ermittelt. Die Referenzgeschwindigkeit orientiert sich dann am Maximum dieser Werte.

Wenn das Fahrzeug nicht bremst (Traktion) orientiert sich die Referenzgeschwindigkeit

- a, jeweils an der zweitniedrigsten Geschwindigkeit  
oder
- b, es wird zunächst aus jedem Drehzahlpaar das Maximum ermittelt. Die Referenzgeschwindigkeit orientiert sich dann am Minimum dieser Werte.

Beim Bremsen ist somit gewährleistet, daß ein fehlerhaft hohes Geschwindigkeitssignal  $v_{Ref}$  nicht beeinflusst. Im Zustand Traktion ist dies für ein fehlerhaft niedriges Geschwindigkeitssignal gewährleistet.

Die Erfassung aller Drehzahlen kann von einem Steuergerät erfolgen oder alternativ auf mehrere Steuergeräte aufgeteilt werden (z.B. wenn die Anzahl der verfügbaren Eingänge nicht ausreicht). Bei Aufteilung auf mehrere Steuergeräte werden die Geschwindigkeitssignale wechselweise über ein Bussystem ausgetauscht.

Zur Bremskraftregelung (ABS- bzw. Gleitschutzregelung) kann alternativ

- a, das höhere der beiden Geschwindigkeitssignale verwendet werden, wenn die Absicherung gegen unzulässiges Entbremsen höchste Priorität hat (z.B.: im allein fahrenden Fahrzeug)
- oder
- b, das niedrigere der beiden Geschwindigkeitssignale verwendet werden, wenn die Blockierverhinderung höchste Priorität hat (z.B. beim Zug mit mehreren Wagen).

Zur Regelung der Antriebskraft (ASR- bzw. Schleuderschutzregelung) kann alternativ

- a, das niedrigere der beiden Geschwindigkeitssignale verwendet werden, wenn die Absicherung gegen unzulässigen Abbau der Traktionskraft höchste Priorität hat
- oder
- b, das höhere der beiden Geschwindigkeitssignale verwendet werden, wenn das Durchdrehen eines Rades mit höchster Priorität verhindert werden soll.

Alle Raddrehzahlssignale werden zur Überwachung ihrer Plausibilität zusammengefaßt.

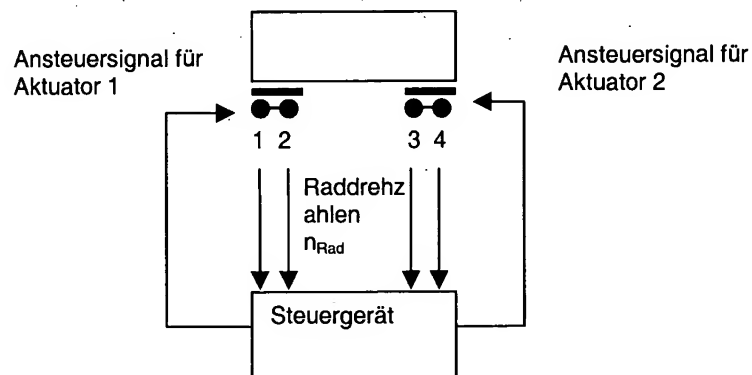
Wenn für ein Raddrehzahlssignal ein Fehler erkannt wird, dann wird nach entsprechender Fehleroffenbarungszeit dieses Signal nicht mehr in die  $v_{Ref}$  Berechnung und in die Regelung von Brems- bzw. Antriebskraft einbezogen. Es wird nur noch der zweite Kanal verwendet.

Die wesentlichen Vorteile des beschriebenen Verfahrens sind,

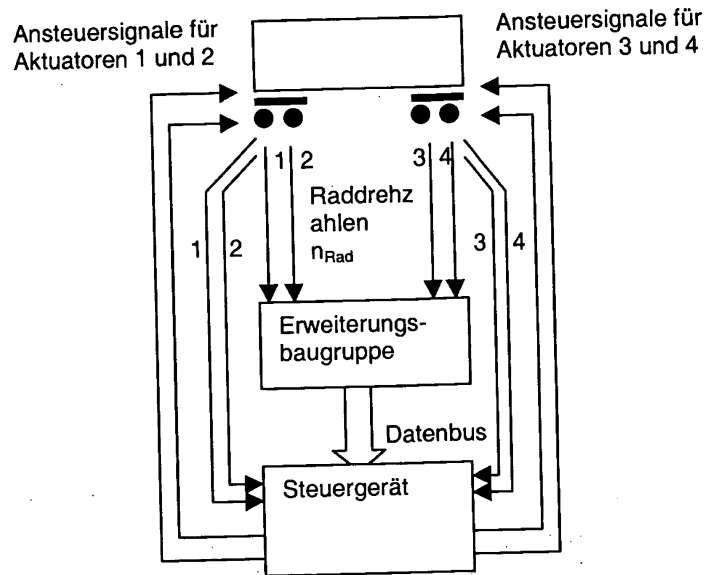
1. Ein Einzelfehler in der Geschwindigkeitserfassung beeinflusst die Referenzgeschwindigkeitsbildung nie so, daß die Bremskraft bzw. ein Teil der Bremskraft des Fahrzeugs bzw. die Antriebskraft des Fahrzeugs abgebaut wird. Dies gilt auch dann, wenn nur ein Steuergerät verwendet wird -> erhöhte Sicherheit.
2. Die Möglichkeiten zur Erkennung unplausibler Drehzahlsignale sind wesentlich verbessert, da die Anzahl der erfaßten Drehzahlen hoch ist und die Geschwindigkeiten zentral verglichen werden können -> erhöhte Sicherheit.
3. Durch die redundante Drehzahlerfassung können immer zwei Drehzahlsignale eines Rades in die Regelung einbezogen werden, das Rad bleibt auch dann geschützt, wenn eines der beiden Drehzahlsignale ausfällt -> erhöhte Sicherheit.
4. Kostengünstige Realisierung der 2-Kanaligkeit durch Verwendung nur eines Steuerrechners. (Gegenüber dem 1-kanaligen System sind lediglich Doppelimpulsgeber bzw. zwei zur Drehzahlerfassung zu verwenden). Die Verwendung von zwei Steuergeräten ist nicht zwingend erforderlich.

#### d, Ausführungsbeispiele

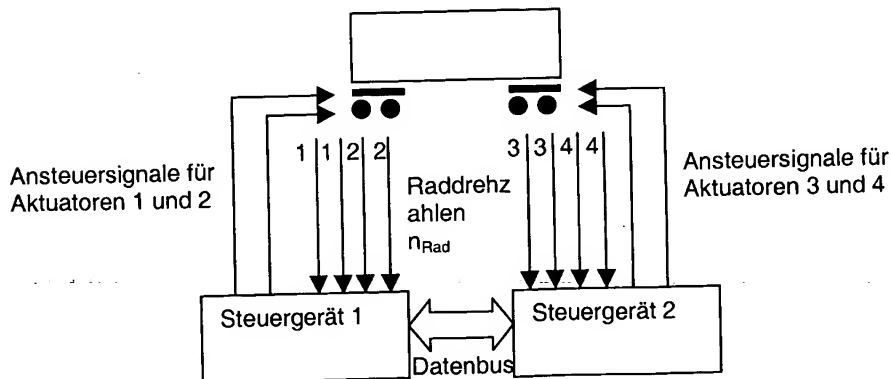
1. Gleit-/Schleuderschutzanlage für ein 4-achsiges Triebfahrzeug mit mechanisch gekuppelten Achsen je Drehgestell, (d.h. es gilt: Raddrehzahl1 = Raddrehzahl2 und Raddrehzahl3 = Raddrehzahl4):



2. Gleit-/Schleuderschutzanlage für ein 4-achsiges Fahrzeug mit unabhängigen Achsen. Die Drehzahlerfassung ist auf zwei Baugruppen aufgeteilt. Von der Erweiterungsbaugruppe werden die Drehzahlsignale zum Steuergerät gesendet, die Regelalgorithmen werden in einem Steuergerät gerechnet.



3. Gleit-/Schleuderschutzanlage für ein 4-achsiges Fahrzeug mit unabhängigen Achsen. Je Drehgestell wird ein Steuergerät zur Kraftregelung verwendet. Die beiden Steuergeräte tauschen die Drehzahlsignale wechselweise aus.





Creation date: 01-21-2004  
Indexing Officer: KKHAMBAY - KHOUTHONG KHAMBAY  
Team: OIPEBackFileIndexing  
Dossier: 10087906

Legal Date: 04-07-2003

No.	Doccode	Number of pages
1	SRNT	2

Total number of pages: 2

Remarks:

Order of re-scan issued on .....